

## Verankerung für bandförmige Zugglieder an Tragwerken

Die Erfindung betrifft eine Verankerung für gespannte  
5 bandförmige Zugglieder an Tragwerken, insbesondere  
Betontragwerken, wobei das Zugglied zwischen einer am  
Tragwerk befestigten Grundplatte und einer gegen die  
Grundplatte klemmbaren Klemmplatte aufgenommen und durch  
Klebung und Klemmung fixiert ist.

10

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit (Ertüchtigung) oder zur  
Wiederherstellung der ursprünglichen Tragfähigkeit  
(Sanierung) von Tragwerken aus beispielsweise Stahlbeton,  
Spannbeton oder Stahl ist es bekannt, nachträglich an der  
15 Tragwerksoberfläche vorgespannte bandförmige Zugglieder  
anzubringen. Als Zugglieder werden beispielsweise  
lamellenartige Kunststoffbänder mit eingelagerten  
Kohlefasern verwendet. Zur Verankerung werden  
beispielsweise Grundplatten aus Stahl in Ausnehmungen der  
20 Betonoberfläche angedübelt und/oder durch Klebung  
befestigt.

Um die erforderliche Vorspannung auf das bandförmige  
Zugglied vor dessen bleibender Verankerung aufzubringen,  
25 wird das Zugglied an seinem einen Ende (Festseite)  
zwischen einer mit dem Tragwerk verbundenen Grundplatte  
und einer Klemmplatte durch Klebung und Klemmung  
verankert, wobei gegebenenfalls zunächst eine temporäre  
Klemmung beispielsweise mittels einer Klemmbrücke  
30 vorgenommen werden kann, bevor die endgültige Verankerung  
mittels Klebung und Klemmung erfolgt. Am anderen Ende des  
Zuggliedes (Spannseite) wird das Zugglied in einem

- temporären Spannanker geklemmt, der mittels einer Spannvorrichtung gegenüber der dort am Tragwerk angebrachten Grundplatte verlagert wird, wodurch das Zugglied gespannt wird (DE 198 49 605 A1). Sodann wird
- 5 das Spannglied auch an der Spannseite zwischen der Grundplatte und einer Klemmplatte durch Klebung und Klemmung fixiert, bevor der temporäre Spannanker abgenommen wird.
- 10 Die Spannkraft wird über die Klebung an der Unterseite des Zuggliedes in die Grundplatte und damit in das Tragwerk eingeleitet. Die mit der Oberseite des Zuggliedes verklebte Klemmplatte dient im wesentlichen dazu, durch Aufbringung einer ausreichend hohen
- 15 Klemmkraft die Krafteinleitung aus dem Zugglied in die Grundplatte sicherzustellen. Die übertragbare Spannkraft ist daher im wesentlichen durch die größtmögliche Schubspannung in der Kleberschicht zwischen dem Zugglied und der Grundplatte begrenzt.
- 20 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Verankerung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine wesentliche Erhöhung der aufzubringenden Spannkraft ermöglicht wird.
- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die Klemmplatte an der Grundplatte in Zugrichtung des Zuggliedes formschlüssig abstützt. Damit kann zusätzlich zu der Klebeverbindung an der Unterseite des
- 30 Zuggliedes auch die Klebeverbindung an der Oberseite in vollem Umfang zur Verankerung des Zugglieds ausgenutzt werden. Im Gegensatz zu der bekannten kraftübertragenden

Verbindung ausschließlich zwischen der Grundplatte und dem Zugglied wird mit der erfindungsgemäßen Lösung eine zweischnittige Verbindung erreicht, weil sowohl die Klebefläche zwischen dem Zugglied und der Grundplatte als  
5 auch die Klebefläche zwischen dem Zugglied und der Klemmplatte zur Kraftübertragung herangezogen werden. Bei unveränderter Scherbeanspruchung in beiden Klebeflächen wird somit die übertragbare Spannkraft vergrößert. Bei Beibehaltung der übertragenen Spannkraft würde die  
10 Scherbeanspruchung in den Klebeflächen gegenüber der einfachen Verbindung reduziert.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die formschlüssige Abstützung der Klemmplatte an der  
15 Grundplatte vorzugsweise dadurch erfolgt, dass die Klemmplatte beiderseits des Zuggliedes jeweils einen nach unten vorspringenden Haltenocken aufweist, der jeweils in eine Halteaussparung der Grundplatte eingreift. Hierbei ist der zusätzliche Platzbedarf sehr gering.

20 Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Klemmplatte auf beiden Seiten jeweils einen Haltevorsprung aufweist, der sich jeweils an einem mit der Grundplatte verbundenen Anschlag  
25 abstützt. Stattdessen kann sich die Klemmplatte auch mit ihrer zugseitigen Stirnfläche an zwei mit der Grundplatte verbundenen Anschlägen abstützen. Hierbei sind die miteinander in Eingriff tretenden Flächen gut zugänglich und können daher ohne größeren Aufwand mit der  
30 erforderlichen Genauigkeit bearbeitet werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigt:

Fig. 1 in einer Draufsicht die Verankerung eines  
10 bandförmigen Zuggliedes an einem Tragwerk, wobei beide Enden des Zuggliedes dargestellt sind,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

15 Fig. 3 in einer Darstellung entsprechend der Fig. 1 eine abgewandelte Ausführungsform der Verankerung, dargestellt an der Spannseite des bandförmigen Zuggliedes,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 3,

20

Fig. 5 in einer Darstellung entsprechend der Fig. 3 eine weitere abgewandelte Ausführungsform der Verankerung und

Fig. 6 die Verankerung gemäß Fig. 5 mit einer

25 zusätzlichen Positioniereinrichtung für die Klemmplatte.

Ein bandförmiges Zugglied 1, beispielsweise eine kohlefaserverstärkte Kunststofflamelle, ist zur Anbringung an der Oberfläche eines Tragwerks 2,

30 beispielsweise eines Betontragwerks bestimmt. Vor der Festlegung am Tragwerk 2 muss das Zugglied 1 vorgespannt werden.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, ist das Zugglied 1 an seinem einen Ende 1a (Festseite) an einer Grundplatte 3 verankert, die über eine Kleberschicht 4 und Dübel 5 am Tragwerk 2 festgelegt ist. In gleicher Weise ist das andere Ende 1b des Spanngliedes 1 im fertiggestellten Zustand auf der Spannseite an einer Grundplatte 6 verankert, die am Tragwerk 2 mittels einer Kleberschicht 7 und Dübeln 8 verankert ist.

10

Um die Vorspannung auf das Zugglied 1 aufzubringen, greift auf der Festseite eine lösbar an der Grundplatte 3 angebrachte Klemmbrücke 9 mit einem Klemmsatz 10 am Zugglied 1 an. Auf der Spannseite greift ein Klemmsatz 11 am Zugglied 1 an, der einen Teil einer Spannvorrichtung 12 bildet, deren Spanntraverse 13 lösbar an der Grundplatte 6 angebracht ist. Durch eine Verschiebung des Klemmsatzes 11 mittels eines (nicht dargestellten) Spannantriebs von der Spanntraverse 13 weg wird das Zugglied 1 vorgespannt, bevor es an der Oberfläche des Tragwerks 2 und an den Grundplatten 3 und 6 durch Klebung festgelegt wird.

Über jeder Grundplatte 3, 6 befindet sich eine Klemmplatte 14 bzw. 15. Zwischen dem Zugglied 1 und den Grundplatten 3, 6 sowie den Klemmplatten 14, 15 ist jeweils eine Kleberschicht aufgebracht.

Die beiden Klemmplatten 14, 15 werden jeweils über eine obenliegende Klemmbrücke 16 bzw. 17 mittels seitlicher Schrauben 18 bzw. 19 gegen das Zugglied 1 und die Grundplatte 3 bzw. 6 gepresst.

Die beiden Klemmplatten 14, 15 stützen sich in  
Zugrichtung des Zuggliedes 1 formschlüssig an der jeweils  
zugeordneten Grundplatte 3 bzw. 6 ab. Hierzu weisen beim  
5 Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 die beiden  
Klemmplatten 14, 15 beiderseits des Zuggliedes 1 jeweils  
einen nach unten vorspringenden Haltenocken 20 auf, der  
jeweils in eine Halteaussparung 21 der Grundplatte 3 bzw.  
6 eingreift und sich in Zugrichtung an der Seitenwand der  
10 Ausnehmung 21 abstützt.

Die aus dem Zugglied 1 in das Tragwerk 2 abzuleitende  
Spannkraft wird somit durch Scherbeanspruchungen der  
jeweiligen Kleberschicht einerseits unmittelbar in die  
15 Grundplatten 3 und 6 und andererseits über die  
Klemmplatten 14 und 15 und deren Haltenocken 20 auf die  
Grundplatten 3 und 6 übertragen. Auf diese Weise wird  
jeweils eine zweischnittige Verbindung der Enden 1a und  
1b des Zuggliedes 1 mit dem Tragwerk 2 erreicht.

20

Bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten  
Ausführungsbeispiel (von dem nur die Spannseite gezeigt  
ist) weist die Klemmplatte 15 auf beiden Seiten jeweils  
einen Haltevorsprung 22 auf, der sich jeweils an einem  
25 mit der Grundplatte 6 verbundenen Anschlag 23 abstützt.  
Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die  
Anschläge 23 an der Oberseite der Grundplatte 6  
beiderseits der Klemmplatte 15 angeschweißte  
Schubknaggen. Ein demgegenüber abgewandeltes  
30 Ausführungsbeispiel ist in Fig. 5 dargestellt. Hierbei  
stützt sich die Klemmplatte 15 mit ihrer zugseitigen  
Stirnfläche 24 an zwei mit der Grundplatte 6 verbundenen

Anschlägen 25 ab, die an der Oberseite der Grundplatte 6 angeschweißt sind.

Ausgehend von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist in  
5 Fig. 6 dargestellt, dass die Klemmplatte 15 mittels einer  
in Zugrichtung des Zuggliedes 1 angreifenden  
Positioniereinrichtung 26 in ihrer Lage in  
formschlüssiger Abstützung an der Grundplatte 6  
festlegbar ist. Damit wird erreicht, dass sich die  
10 Klemmplatte 15 schon zu Beginn der Spannkraftübertragung  
in formschlüssiger Anlage an den Anschlägen 25 befindet.  
Die Klebeverbindungen des Zuggliedes 1 mit der  
Grundplatte 6 und der Klemmplatte 15 nehmen daher in  
gleichem Maße an der Kraftübertragung teil.

15

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel weist  
die Positioniereinrichtung 26 einen Gewindestab 27 auf,  
der zwischen der Klemmplatte 15 und einer mit der  
Grundplatte 6 verbundenen Brücke 28 wirkt. Die Brücke 28  
20 ist beispielsweise ein einfaches Flacheisen mit einer  
Bohrung, durch die sich der Gewindestab 27 erstreckt, der  
in einer Gewindebohrung am stirnseitigen Ende der  
Klemmplatte 15 eingeschraubt ist und außerhalb der Brücke  
28 eine Mutter 29 trägt. Die Brücke 28 liegt an der  
25 Rückseite der Anschläge 25 an. Durch Anziehen der Mutter  
29 wird die Klemmplatte 15 zur Anlage an den Anschlägen  
25 gebracht. Die Positioniereinrichtung 26 ist abnehmbar.

Stattdessen kann die Positioniereinrichtung auch  
30 mindestens einen zwischen der Grundplatte 6 und der  
Klemmplatte 15 wirkenden (nicht dargestellten) Keil  
aufweisen. Es ist auch möglich, als

Positioniereinrichtung eine abnehmbare Schraubzwinge oder  
dgl. zu verwenden.



## Verankerung für bandförmige Zugglieder an Tragwerken

### 5 P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verankerung für gespannte bandförmige Zugglieder an Tragwerken, insbesondere Betontragwerken, wobei das  
10 Zugglied zwischen einer am Tragwerk befestigten Grundplatte und einer gegen die Grundplatte klemmbaren Klemmplatte aufgenommen und durch Klebung und Klemmung fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Klemmplatte (14, 15) an der Grundplatte (3, 6) in  
15 Zugrichtung des Zuggliedes (1) formschlüssig abstützt.
2. Verankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmplatte (14, 15) beiderseits des Zuggliedes (1) jeweils einen nach unten vorspringenden Haltenocken  
20 (20) aufweist, der jeweils in eine Halteaussparung (21) der Grundplatte (3 bzw. 6) eingreift.
3. Verankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmplatte (14, 15) auf beiden Seiten jeweils  
25 einen Haltevorsprung (22) aufweist, der sich jeweils an einem mit der Grundplatte (3, 6) verbundenen Anschlag (23) abstützt.
4. Verankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass sich die Klemmplatte (14, 15) mit ihrer zugseitigen Stirnfläche (24) an zwei mit der Grundplatte (3, 6) verbundenen Anschlägen (25) abstützt.

- 10 -

5. Verankerung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschläge (23, 25) an der Oberseite der Grundplatte (3, 6) beiderseits und/oder im Bereich der Stirnseite der Klemmplatte (14, 15) angeschweißte Schubknaggen sind.
6. Verankerung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmplatte (14, 15) mittels einer in Zugrichtung des Zuggliedes (1) angreifenden Positioniereinrichtung (26) in ihrer Lage in formschlüssiger Abstützung an der Grundplatte (3, 6) festlegbar ist.
7. Verankerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (26) abnehmbar angebracht ist.
8. Verankerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (26) einen zwischen der Klemmplatte (14, 15) und einer mit der Grundplatte (3, 6) verbundenen Brücke (28) wirkender Gewindestab (27) ist.
9. Verankerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung mindestens einen zwischen der Grundplatte (3, 6) und der Klemmplatte (14, 15) wirkenden Keil aufweist.
10. Verankerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung eine abnehmbare Schraubzwinge ist.